

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В.
Серватинский
« ____ » _____ 20 ____ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

270205.65 «Автомобильные дороги и аэродромы»

Проект реконструкции улицы в п. Преображенка в Ачинском районе

Пояснительная записка

Выпускник _____
подпись, дата

Руководитель _____
подпись, дата

Экономика: _____
подпись, дата

Охрана труда _____
подпись, дата

Нормоконтролер _____
подпись, дата

О. В. Дягилева
инициалы, фамилия

Т.В. Гавриленко
инициалы, фамилия

В.В. Гавриш
инициалы, фамилия

Е.Ю. Гуменная
инициалы, фамилия

Т.А. Федорова
инициалы, фамилия

Красноярск 2016

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Серватинский
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме **дипломного проекта**
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту Дягилевой Ольге Васильевне
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа ЗДС Направление (специальность) 270205.65
(код)

Автомобильные дороги и аэродромы
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Проект реконструкции улицы в п. Преображенка в Ачинском районе

Утверждена приказом по университету № 6178/с от 10 мая 2016 г.

Руководитель ВКР Т.В. Гавриленко, кафедра АДиГС, доцент, к.т.н.
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР Климатическая характеристика района, Генплан поселка Преображенка

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР) Анализ исходных обоснование реконструкции улицы, план, продольный и поперечные профили улицы, вертикальная планировка, проектирование дорожных одежд, локальные сметы на дорожные одежды, охрана труда.

Перечень графического или иллюстрированного материала с указанием основных чертежей, плакатов: план улицы, разбивочный чертеж, продольный и поперечные профили улицы, конструкции дорожных одежд, вертикальная планировка проезжей части, коммуникации и озеленение.

Руководитель ВКР _____
(подпись) (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись, инициалы и фамилия студента))

« ____ » _____ 20__ г.

Содержание

Введение.....	
1 Анализ исходных данных	
2 Характеристика района изысканий.....	
2.1 Климат.....	
2.2 Рельеф.....	
2.3 Растительность и почвы.....	
2.4 Инженерно-геологические условия.....	
2.5 Гидрологические условия.....	
3 Обоснование реконструкции улицы.....	
3.1 Определение расчетной интенсивности движения.....	
3.2 Основные технические показатели улицы.....	
4 Проектирование поперечного профиля.....	
5 План улицы.....	
6 Продольный профиль.....	
7 Проектирование дорожной одежды.....	
7.1 Конструирование дорожной одежды.....	
7.2 Принципы назначения конструкции дорожных одежд при проектировании дорог	
.3 Расчет первого варианта дорожной одежды.....	
7.3.1 Расчет конструкции по упругому прогибу.....	
7.3.2 Расчет на сдвиг в подстилающем слое.....	
7.3.3 Расчет на сопротивление изгибу в монолитных слоях....	
7.3.4 Расчет на морозоустойчивость.....	
7.4 Расчет второго варианта дорожной одежды.....	
7.4.1. Расчет конструкции по упругому прогибу.....	

						ДП-270205.65 – 2016		
Изм.	Кол.уч		№ док.	Подпись	Дата			
Разработал	Дягилева					Стадия	Лист	Листов
Консульт.						П	1	
Руковод.	Гавриленко					СФУ ИСИ АДиГС		
Н.Конт.	Федорова Т.А							
Зав.Каф.	Серватинский							

7.4.2	Расчет на сдвиг в подстилающем слое.....
7.4.3	Расчет на сопротивление изгибу в монолитных слоях.....
7.4.4	Расчет на морозоустойчивость.....
8	Отвод воды.....
8.1	Вертикальная планировка улицы.....
8.2	Бетонные лотки.....
9	Инженерные коммуникации.....
10	Обустройство улицы, организация и безопасность движения.....
11	Озеленение.....
12	Охрана труда.....
13	Экономика.....
	Список используемой литературы.....

Состав графической части

- 1 Исходные данные (план, розы ветров).
- 2 Генеральный план улицы
- 3 Разбивочный чертеж (размеры, без подосновы)
- 4 Продольный профиль (1 лист)
- 5 Поперечные профили и
- 6 Дорожные одежды(1 лист)
- 7 Коммуникации, освещение ,озеленение, организация движения.
- 8 Вертикальная планировка

Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата

1 Анализ исходных данных

Проектирование реконструкции улицы Лесная в п. Преображенка в Ачинском районе.

Основными задачами проекта являются:

-по исходным данным рассчитать интенсивность движения и определить категорию улицы;

- построить поперечные и продольный профили;

- построить план улицы, разбивочный чертеж, вертикальную планировку.

						ДП-270205.65 – 2016		
Изм.	Кол.уч		№ док.	Подпись	Дата			
Разработал	Дягилева					Стадия	Лист	Листов
Консульт.						П	1	
Руковод.	Гавриленко					СФУ ИСИ АДиГС		
Н.Конт.	Федорова Т.А							
Зав.Каф.	Серватинский							

2 Характеристика района изысканий

2.1 Климат

Климатическая характеристика района изысканий приводится по данным метеорологической станции Красноярского края г. Ачинска и СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Дорожно-климатическая зона – 2. Эта зона включает лесостепную климатическую зону со значительным увлажнением грунтов в отдельные годы.

Резко континентальный климат на рассматриваемой территории определяется ее географическим положением почти в центре материка.

Среднегодовая температура составляет – 0,2° С. Среднемесячная температура января – 17,9° С. Абсолютный минимум температуры достигает – 60° С. Среднемесячная температура июля +18,1° С. Абсолютный максимум температуры +39° С.

Необходимые для расчетов и проектирования дороги данные приведены в ведомости климатических показателей (табл.1)

Таблица 1 – Ведомость климатических показателей

№ п/п	Наименования показателей	Ед. изм.	Величина
1	2	3	4
1	Абсолютная температура воздуха -минимальное -максимальное.	°С	-60
			+39
2	Средняя температура наружного воздуха холодной пятидневки. 0,98 0,92	°С	-46
			-41
3	Преобладающее направление ветра: декабрь-февраль июнь-август		ЮЗ
			3

						ДП-270205.65 – 2016			
Изм.	Кол.уч		№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Дягилева					Проект реконструкции улицы в п. Преображенка в Ачинском районе	Стадия	Лист	Листов
Консульт.							П	1	
Руковод.	Гавриленко						СФУ ИСИ АДиГС		
Н.Конт.	Федорова Т.А								
Зав.Каф.	Серватинский								

Продолжение таблицы 1

4	Максимальное из средних скоростей ветра по румбам за январь.	м/с	5,7
5	Минимальное из средних скоростей ветра по румбам за июль.	м/с	3,2
6	Средне месячная относительная влажность воздуха: -наиболее холодного месяца -наиболее теплого месяца	%	75
			70
7	Количество осадков за : -ноябрь-март -апрель-октябрь	мм	148
			372
8	Расчётная толщина снежного покрова обеспеченностью 5%.	м	0,61
9	Глубина промерзания -глинистых грунтов - супесчаных грунтов	м	1,6

Зима длится 5-6 месяцев (октябрь-март). Продолжительность отопительного периода составляет 238 дней. Начало весны приходится на первую декаду апреля, характеризуется частыми возвратами холодов и выпадением снега. Лето относительно жаркое. Период со среднесуточной температурой выше 15° С составляет 2-3 месяца. Продолжительность безморозного периода 90-115 дней. Осень непродолжительна, характеризуется ранними заморозками и возвратами тепла.

Годовая относительная влажность воздуха составляет 71 %, причем наибольшая влажность отмечается в холодный период года (октябрь-февраль).

Среднегодовое количество осадков составляет 520 мм, большая их часть приходится на летний период.

Устойчивый снежный покров появляется в конце октября – начало ноября, а разрушается в течение апреля. Высота снежного покрова на открытом пространстве составляет 25-30 см, на защищенных пространствах – 50-80 см.

На большей части территории преобладают западные и юго-западные ветры. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,9 м/с.

Румбом линии называется острый угол, отсчитываемый от ближайшего направления медиана (северного и южного) до направления данной линии (0-90). Он имеет в каждой четверти сторон света обозначения СВ, ЮВ, СЗ, ЮЗ. Из СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* выписываем в таблицы значения средних скоростей и повторяемости ветра.

Таблица 2 – Повторяемость и скорость ветра за январь.

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	0	2	5	12	30	29	21	1
Скорость, м/с.	-	1,9	3	3,7	5	5,3	5,7	2,5

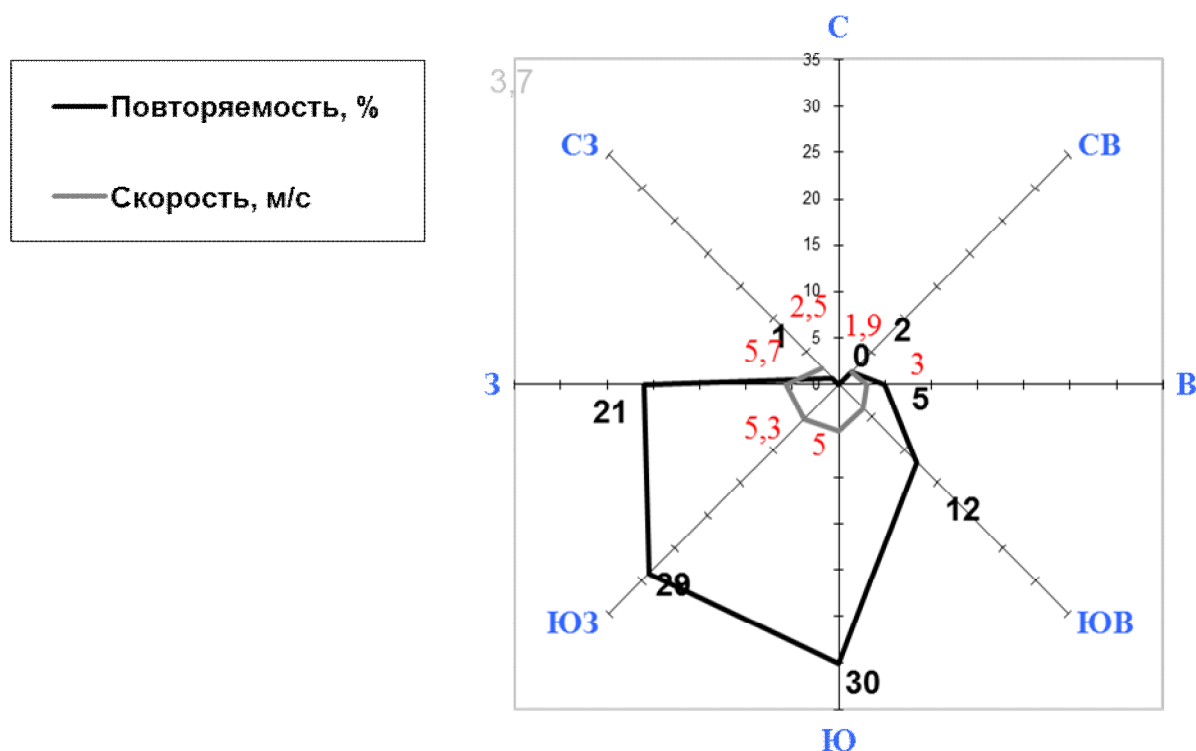


Рисунок 1- График распределения скоростей и интенсивности ветра за январь.

Таблица 3 - Повторяемость и скорость ветра за июль.

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	6	13	19	8	12	16	18	8
Скорость, м/с.	2,8	3	3,3	2,8	3	3,2	3,3	3,1

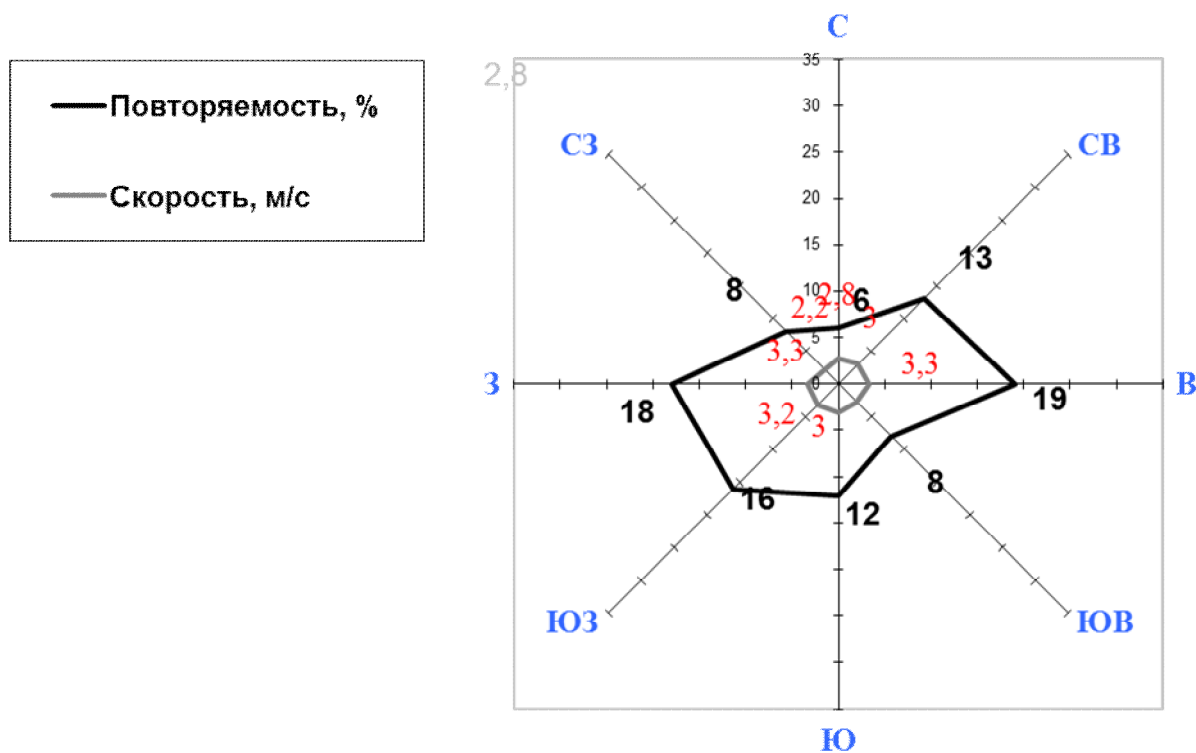


Рисунок 2 - График распределения скоростей и интенсивности ветра за июль

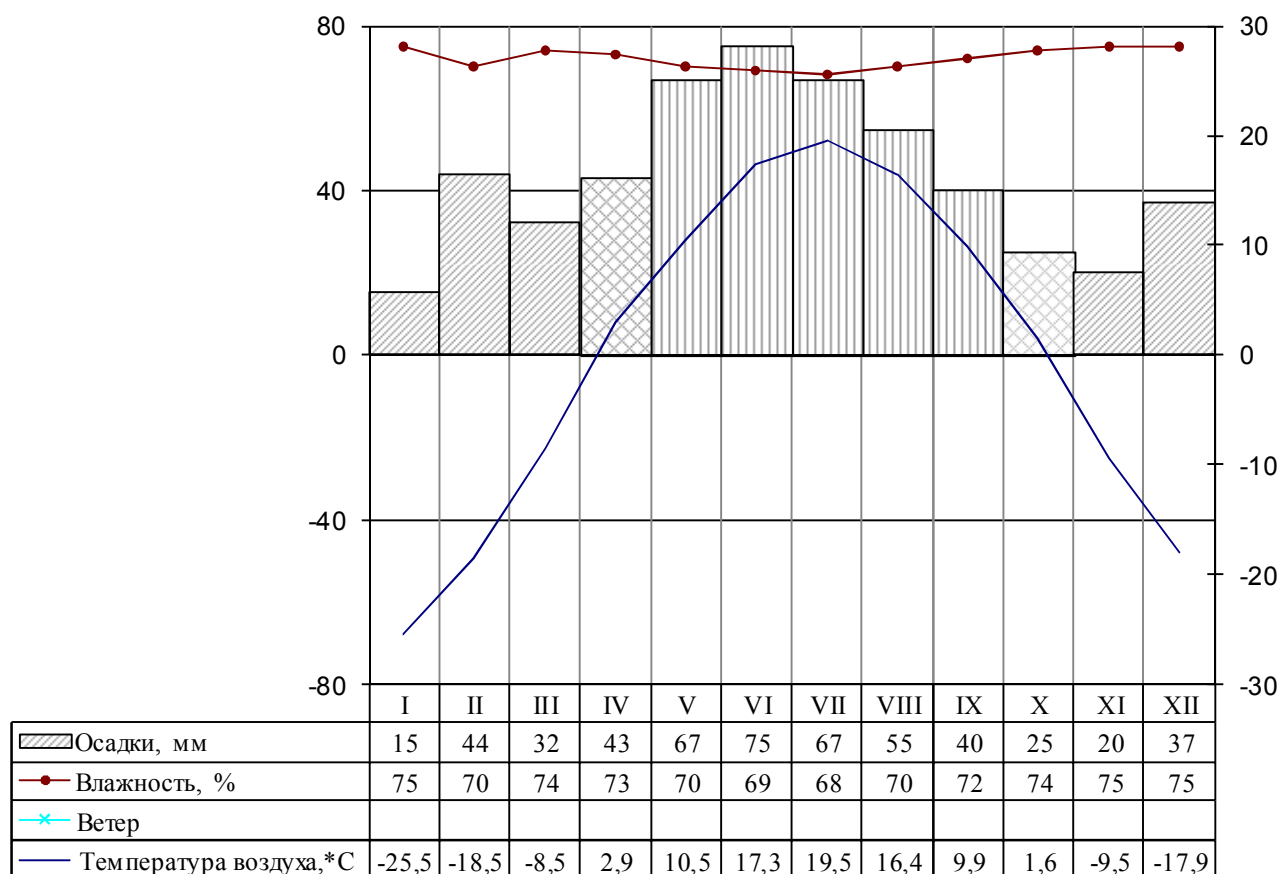


Рисунок 3 – Дорожно-климатический график

2.2.Рельеф

Рельеф в районе реконструкции части дороги улицы относится к слабохолмистому, с колебаниями отметок от 275 до 250. Район представляет собой равнинную местность. Южную часть и юго-западную, и юго-восточную заполняют равнины, характеризующиеся небольшими относительными превышениями и сравнительно малой крутизной скатов. Встречаются здесь понижения характеризующиеся пологими склонами с небольшой глубиной. Тем не менее, уклоны по всему участку дороги обеспечивают естественный водоотвод.

2.3 Растительность и почвы

Территория района относится к зоне лесостепи, входит в южную часть подзоны типичной лесостепи. Преобладают березовые и осиново-березовые леса, а также парковые сосняки на террасах р. Чулым. Травянистый покров лесов во всех случаях развит хорошо, сосняки большей частью зелено - мошниковые, черничниковые и брусничниковые.

2.4 Инженерно-геологические условия

Рассматриваемая территория расположена в Чулымо-Енисейском регионе (озерно-аллювиальные слабо расчлененные равнины и аллювиально сильно расчлененные равнины).

Аллювиальные отложения представлены суглинистыми, глинистыми и реже песчано-гравийно-галечными обводненными отложениями различной мощности (5-10 м). Для аллювия мелких рек и ручьев характерны меньшие мощности и преобладание глинистого материала.

Большая часть территории, за исключением отдельных участков в пойме рек, по особенностям рельефа, геологических и гидрогеологических условий имеет благоприятные инженерно-геологические условия для градостроительного освоения.

2.5 Гидрологические условия

Река Игинка на рассматриваемой территории принадлежит бассейну реки Чулым. Река не судоходна. Речная вода используются для нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения прибрежных населённых пунктов.

Многочисленные притоки реки Чулым (кроме, реки Большой Улуй) маловодны, днища долин, как правило, сильно заболочены, русла слабо выражены, расходы воды незначительные.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Питание рек осуществляется за счет талых снеговых вод весной, в меньшей мере за счет летних дождей и частично за счет подземного стока.

Воды в реках в основном мало минерализованы (200-300 мг/л) в периоды весеннего половодья и летне-осенних паводков минерализация уменьшается до 120 мг/л.

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатному классу к кальциево-магниевой группе.

Годовой ход температуры воды рек в общих чертах повторяет ход температуры воздуха. Средняя многолетняя температура воды за теплый период составляет 12,1 °С, наибольшая температура воды наблюдается в июле (20-22 °С)

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

3 Обоснование реконструкции улицы

На сегодняшний день состояние проезжей части улицы Лесная имеет неудовлетворительное грунтовое покрытие и не соответствует категории улицы.

Отсутствует водоотводная система и все ливневые воды стекают по проезжей части, что привело к ямам и размытым участкам по оси.

С ПК 0+00 по ПК 4+00 участок проезжей части расположен, практически, на уровне земляного полотна и в аварийном состоянии с уклоном 16, 45 ‰. С ПК 4+00 по ПК 7+00 участок проезжей части проходит по насыпи с уклоном 8,23 ‰. На этом участке требуется укрепление обочин, так как по обочинам на этом участке образовались не большие овраги.

Реконструкция улицы Лесная необходима потому что требуется:

- поднять проезжую часть на толщину дорожной одежды по всей длине улицы,
- выровнять ширину проезжей части до 6м
- по обочинам проложить бетонные лотки, что обеспечит водоотвод по лоткам по всей улице
- запроектировать дорожные одежды с асфальтобетонным покрытием.

3.1 Определение расчетной интенсивности движения

Расчетной интенсивностью является перспективная интенсивность движения, при этом перспективный период равен 20 годам. За начальный год перспективного периода принимается год завершения проекта.

$$N = N_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t; \quad (1)$$

где N_0 – исходная интенсивность, авт./сут,

p – ежегодный прирост интенсивности, %;

t – перспективный период, годы.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Таблица 4- Коэффициенты приведения для различных транспортных средств

Типы транспортного средства	Коэффициент приведения
Легковые автомобили и мотоциклы	1
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
2	1,3
4	1,75
6	1,4
8	1,6
14	1,8
Св. 14	2
Автопоезда грузоподъемностью, т:	
12	1,6

Далее определяем исходную интенсивность каждого типа автомобиля и умножаем на коэффициенты приведения по формуле

$$N_{\text{пр.исх}} = \sum_{i=1}^M N_i \cdot K_i.$$

где K_i , - коэффициент приведения для

i -го транспортного средства соответственно;

M – количество типов транспортных средств в потоке (в данном случае $M = 4$).

$$N_1 = N_{\text{исх}} \cdot \frac{P_1}{100} = 78 \cdot \frac{86}{100} \cdot 1 = 67 \text{ прив.авт./сут.},$$

$$N_2 = N_{\text{исх}} \cdot \frac{P_{2m}}{100} = 78 \cdot \frac{4}{100} \cdot 1,3 = 3,9 \text{ прив.авт./сут.},$$

$$N_3 = N_{\text{исх}} \cdot \frac{P_{6m}}{100} = 78 \cdot \frac{4}{100} \cdot 1,4 = 4,2 \text{ прив.авт./сут.},$$

$$N_4 = N_{\text{исх}} \cdot \frac{P_{14m}}{100} = 78 \cdot \frac{6}{100} \cdot 1,8 = 9 \text{ прив.авт./сут.},$$

Исходная интенсивность движения, измеряемая в приведенных автомобилях, составила

$$N_{\text{исх.прив}} = 84 \text{прив.авт./сут.} \quad (2)$$

$$N = 84 \cdot \left(1 + \frac{8}{100}\right)^{20} = 392 \text{ прив.авт/сут.}$$

Таким образом, по интенсивности движения улица соответствует дороге IV категории.

В транспортных единицах перспективная интенсивность движения составит

$$N = 78 \cdot \left(1 + \frac{8}{100}\right)^{20} = 364 \text{ авт./сут.}$$

3.2 Основные технические показатели улицы

Категория сельской улицы и дороги: улица в жилой застройке – основная, осуществляющая связь внутри жилых территорий и с главной улицей по направлениям с интенсивным движением.

- расчетная скорость движения, км/ч: 40;
- скорость транспортного потока, км/ч: 25;
- расчетная интенсивность движения прив.ед./ч на полосу: 100;
- ширина полосы движения, м: 3,00;
- всего полос движения: 2;
- наименьший радиус кривых в плане, м: 50.

4. Проектирование поперечного профиля

По улице запроектировано 5 типов поперечных профилей. Они имеют проезжую часть , состоящую из двух полос движения шириной по 3метра, также включают в себя обочины шириной 0,75 м, откосы крутизной 1:1,5 и водоотводные бетонные лотки квадратного поперечного профиля размером 0,3X0,3.

Тип 1

Имеет ширину между красными линиями 16 м , ширина проезжей части до реконструкции составляет 4,5м.

Тип 2

В красных линиях имеет ширину 15м.

Тип 1,2 отличаются шириной газонов устроенных за водоотводными лотками.

Тип 3

Ширина проезжей части до проектируемой реконструкции 5м., в красных линиях 12,5м.

Тип 4

Имеет ширину в красных линиях 20,9м , слева дополнительно устроен тротуар шириной 1м. Проезжая часть до реконструкции составляет ширину 5,5м.

Тип 5

Имеет ширину в красных линиях 20,5м , слева устроен тротуар шириной1м. и парковка , ширина которой составляет 6,5м , переходящая в проезжую часть шириной 6м.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5 План улицы

Улица протяженностью 700 м проходит в юго-западном направлении, в границах красных линий расположены жилые застройки. По дорожной оси имеются пересечения с улицами : улицей Школьная на ПК 2+24, улицей Новая ПК 3+60, улицей Березовая ПК 5+46, улицей Южной ПК 6+81.

На пересечении с улице Школьной улица по направлению на юго-запад уходит в лево, угол поворота по оси 93° .

6 Продольный профиль

6.1 Описание проектной линии

В данной работе продольный профиль строится для улицы Лесная , в соответствии с приложением масштабы профиля : горизонтальный 1: 2000, вертикальный 1:200.

Проектную линию от отметки земли с ПК 0+00 поднимаем на 0,4 м и прокладываем с заданной высотой до ПК 4+00, далее до ПК 7+00 сводим до отметки земли. Вертикальный уклон на расстоянии 100 м не превышает 22,3 ‰.

Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата

ДП – 270205.65 –2016

Лист

7. Проектирование дорожной одежды

7.1 Конструкция дорожной одежды

Конструирование покрытий и оснований дорожных одежд облегченного типа.

Облегченную дорожную одежду с усовершенствованным покрытием проектируют с таким расчетом, чтобы за межремонтный срок не возникло разрушений и недопустимых с точки зрения предусмотренных действующими нормативными документами требований к ровности покрытия остаточных деформаций, а также, чтобы воздействие природных факторов не приводило к недопустимым изменениям в ее элементах.

Облегченную дорожную одежду с усовершенствованным покрытием, рассчитывают на менее продолжительный межремонтный срок службы, чем для капитальных одежд. Это позволяет применять менее долговечные и дорогостоящие материалы и облегчить конструкцию.

При проектировании дорожных одежд переходного типа, выравнивание которых не сопряжено со значительными затратами (щебеночные, гравийные и подобные им покрытия), допускают возможность более значительного накопления остаточных деформаций под действием движения.

Во всех случаях для оценки напряженного состояния конструкции используют решения теории упругости.

7.2 Принципы назначения конструкции дорожных одежд при проектировании дорог

Для дороги IV технической категории выбран вариант облегченной дорожной одежды, наименьшая толщина слоев из материалов, содержащих органические вяжущие 12см.

Основание для данной категории устраиваем из гравийного пористого

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

асфальтобетона ; гравийно-песчаных смесей, обработанных эмульсией, дегтями и другими органическими вяжущими; различных материалов и грунтов и побочных продуктов промышленности, обработанных неорганическими или комплексными вяжущими, щебеночных и щебеночно-гравийных смесей.

І вариант конструкции дорожной одежды

- 1 слой : асфальтобетон плотный на БДН марки 60/90, 0,04м;
- 2 слой : асфальтобетон пористый на БДН марки 60/90, 0,08м;
- 3 слой : щебеночно-гравийно-песчаные материалы необработанные вяжущими , 0,28 м.

ІІ вариант конструкции дорожной одежды

- 1 слой : асфальтобетон плотный на БДН марки 60/90, 0,05м;
- 2 слой : асфальтобетон пористый на БДН марки 60/90, 0,07м;
- 3 слой : пески гравелистые, крупные, средние, обработанные цементом 0,28м.

7.3 Расчет первого варианта дорожной одежды

- дорога располагается во ІІ дорожно-климатической зоне, в Красноярском крае;
- категория автомобильной дороги - IV;
- заданный срок службы дорожной одежды - $T_{сл} = 20$ лет;
- приведенная к нагрузке типа A_2 ,интенсивность движения на конец срока службы $N_p = 87,61$ авт/сут; приращение интенсивности $q = 0,9$;
- грунт рабочего слоя земляного полотна – суглинок легкий с расчетной влажностью 0,6 W_m ;
- материал для основания – каменные материалы и грунты , обработанные органическими или не органическими вяжущими;
- высота насыпи составляет 0,85 м;
- схема увлажнения рабочего слоя земляного полотна - ІІ;
- глубина залегания грунтовых вод – 1,5 м.
- материал для основания – щебеночно-гравийная-песчаная смесь C_5 .

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

1. Вычисляем суммарное расчетное количество приложений за срок службы:

Для расчета по допускаемому упругому прогибу и условию сдвигоустойчивости :

$$\sum N_p = 0,7 N_p \frac{K_c}{q^{(T_{св}-1)}} T_{pдг} k_n, \quad (3)$$

где $K_c = 8,8$.

$T_{pдг} = 130$ дней ,

$K_n = 1,26$,

$$\sum N_p = 0,7 \cdot 87,61 \cdot \frac{8,8}{0,9^{19}} \cdot 130 \cdot 1,26 = 672194 \text{ авт.}$$

2. Предварительно назначаем конструкцию и расчетные значения расчетных параметров:

- для расчета по допускаемому упругому прогибу;
- для расчета по условию сдвигоустойчивости;
- для расчета на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Таблица 5 – исходные данные I варианта дорожной одежды

№	Материал слоя	h слоя, см	Расчет по допустимом у упруг. прогибу, E, МПа	Расчет по усл. сдвиго- устойчивост и, E, Па	Расчет на растяжение при изгибе			
					E, МПа	R _o , МПа	α	m
1.	Асфальтобетон плотный на БНД марки 60/90	4	3200	1800	4500	9,80	5,2	5,5
2.	Асфальтобетон пористый на БНД марки 60/90	8	2000	1200	2800	8,0	5,9	4,3
3.	Щебеночно- гравийно-песчаные материалы необработанные вяжущими	28	260	260	260	-	-	-
4.	Суглинок легкий $W_p = 0,6$ W_m	-	72	72	72	-	-	-

3. Расчет по допускаемому упругому прогибу ведем послойно, начиная с подстилающего грунта:

$$1) \frac{E_n}{E_6} = \frac{E^{cp}}{E^{nec}} = \frac{72}{260} = 0,28$$

$$p = 0,6 \text{ МПа}, D = 39 \text{ см}$$

$$\frac{h_6}{D} = \frac{h^{nec}}{D} = \frac{28}{39} = 0,72 \quad \frac{E_{общ}^{щсб}}{E^{щсб}} = 0,42 \quad E_{общ}^{nec} = 0,42 \cdot 260 = 109 \text{ МПа}$$

$$2) \frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{общ}^{щсб}}{E^{a/\delta_3}} = \frac{109}{2000} = 0,05 \quad \frac{h^{a/\delta_2}}{D} = \frac{8}{39} = 0,21$$

$$\frac{E_{общ}^{a/\delta_2}}{E^{a/\delta_2}} = 0,15 \quad E_{общ}^{a/\delta_3} = 0,15 \cdot 2000 = 300 \text{ МПа}$$

$$3) \frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{общ}^{a/\delta_2}}{E^{a/\delta_1}} = \frac{300}{3200} = 0,09 \quad \frac{h^{a/\delta_1}}{D} = \frac{4}{39} = 0,10 \quad \frac{E_{общ}}{E^{a/\delta_1}} = 0,105 \quad E_{общ} = 0,105 \cdot 3200 = 336 \text{ МПа}$$

Требуемый модуль упругости определяем по формуле :

$$E_{тр} = 98,65[\lg(\Sigma N_p) - 3,55] = 98,65[\lg 672194 - 3,55] = 225 \text{ МПа}$$

4) Определяем коэффициент прочности по упругому прогибу:

$$\frac{E_{общ}}{E_{ТР}} = \frac{336}{225} = 1,49.$$

Требуемый минимальный коэффициент прочности для расчета по допускаемому упругому прогибу 1,1 .

Следовательно, выбранная конструкция удовлетворяет условию прочности по допускаемому упругому прогибу.

4. Рассчитываем конструкцию по условию сдвигоустойчивости в грунте.

Действующие в грунте активные напряжения сдвига вычисляем по формуле :

$$T = \bar{\tau}_n \cdot p \quad (4)$$

Для определения $\bar{\tau}_n$ предварительно назначенную дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчетной модели.

В качестве нижнего слоя модели принимаем грунт (суглинок легкий) со следующими характеристиками: (при $W_p = 0,6$ W_m и $\Sigma N_p = 672194$ авт.) $E_n = 72$ МПа ; $\varphi = 9^\circ$ и $c = 0,012$ МПа .

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле , где

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

модулей упругости материалов, содержащих органическое вяжущее, при расчетной температуре +20 °С .

$$E_s = \frac{1800 \cdot 4 + 1200 \cdot 8 + 260 \cdot 28}{40} = 602 \text{ МПа.}$$

По отношениям $\frac{E_s}{E_n} = \frac{602}{72} = 8,36$ и $\frac{h_s}{D} = \frac{40}{39} = 1,03$ и при $\varphi = 9^\circ$ с помощью

номограммы находим удельное активное напряжение сдвига: $\bar{\tau}_n = 0,01 \text{ МПа.}$

По формуле : $T = 0,01 \cdot 0,6 = 0,006 \text{ МПа.}$

Предельное активное напряжение сдвига T_{np} в песчаном слое определяем по формуле , где $C_N = 0,004 \text{ МПа, } K_d = 4,0$.

$$Z_{on} = 4 + 8 + 28 = 40 \text{ см.}$$

$$\varphi_{cm} = 32^\circ ,$$

$$y_{cp} = 0,002 \text{ кг/см}^2,$$

$$T_{np} = 0,004 + 0,1 \cdot 0,002 \cdot 40 \cdot \text{tg } 32^\circ = 0,0089,$$

где 0,1 - коэффициент для перевода в МПа

$$K_{np} = \frac{0,0089}{0,0060} = 1,48 , \text{ что больше } K_{np}^{mp} = 1,00 .$$

5. Рассчитываем конструкцию на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Расчет выполняем в следующем порядке:

а) Приводим конструкцию к двухслойной модели, где нижний слой модели - часть конструкции, расположенная ниже пакета асфальтобетонных слоев, т.е. щебеночное основание и грунт рабочего слоя. Модуль упругости нижнего слоя модели:

$$E_n = 225 \text{ МПа}$$

К верхнему слою относят все асфальтобетонные слои.

Модуль упругости верхнего слоя устанавливаем по формуле

$$E_s = \frac{4500 \cdot 4 + 2800 \cdot 8}{12} = 3367 \text{ МПа.}$$

Модули упругости асфальтобетонных слоев :

б) По отношениям $\frac{h_e}{D} = \frac{12}{39} = 0,31$ и $\frac{E_e}{E_n} = \frac{3367}{225} = 14,96$, определяем $\bar{\sigma}_r = 2$ МПа.

Расчетное растягивающее напряжение вычисляем:

$$\bar{\sigma}_r = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,85 = 1,02 \text{ МПа.}$$

в) Вычисляем предельное растягивающее напряжение :

при $R_o = 8$ МПа для нижнего слоя асфальтобетонного пакета :

$$\underline{v_R} = 0,10 ; t = 1,71 ;$$

$$k_1 = \frac{\alpha}{\sqrt[m]{\sum N_p}} ;$$

$$m = 4,3 ; \alpha = 5,9 ;$$

$$\sum N_p = 672194 \text{ авт.}$$

$$k_1 = \frac{5,9}{\sqrt[4,3]{672194}} = 0,260 ;$$

$$k_2 = 0,85 ;$$

$$R_N = 8 \cdot 0,260 \cdot 0,85 (1 - 0,1 \cdot 1,71) = 1,47.$$

$$\text{г) } \frac{R_N}{\sigma_r} = \frac{1,47}{1,02} = 1,44, \text{ что больше, чем } K_{np}^{mp} = 1,0.$$

Вывод: выбранная конструкция удовлетворяет всем критериям прочности.

Проверка на морозоустойчивость

Конструкцию считают морозоустойчивой, если соблюдено условие

$$l_{нуч} \leq l_{доп},$$

где $l_{нуч}$ - расчетное (ожидаемое) пучение грунта земляного полотна;

$l_{доп}$ - допускаемое для данной конструкции пучение грунта.

Расчет на морозоустойчивость необходимо выполнять для характерных участков или групп характерных участков дороги, сходных по грунтово-гидрологическим условиям, имеющим одну и ту же конструкцию дорожной одежды и схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна.

При предварительной проверке на морозоустойчивость величину возможного морозного пучения следует определять по формуле:

$$l_{нуч} = l_{нуч\ ср} K_{УГВ} K_{нл} K_{зр} K_{нагр} K_{вл}, \quad (5)$$

где $l_{нуч\ ср}$ - величина морозного пучения при осредненных условиях, определяется в зависимости от толщины дорожной одежды (включая дополнительные слои основания), группы грунта по степени пучинистости и глубины промерзания $z_{пр} = 1,5\text{м}$.

$K_{УГВ}$ - коэффициент, учитывающий влияние расчетной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод ($H_{УГВ}$), при $H_{УГВ} = 5\text{м}$, $K_{УГВ} = 0,43$

$K_{нл}$ - коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя, $K_{нл} = 1$;

$K_{зр}$ - коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта основания насыпи или выемки, $K_{зр} = 1,3$;

$K_{нагр}$ - коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое и зависящий от глубины промерзания. $K_{нагр} = 0,9$;

$K_{вл}$ - коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта, $K_{вл} = 1$.

Данные натурных наблюдений отсутствуют, глубину промерзания дорожной конструкции допускается определять по формуле:

$$z_{пр} = z_{пр(ср)} \cdot 1,38 = 1,9 \cdot 1,38 = 2,62,$$

где $z_{пр(ср)}$ - средняя глубина промерзания для данного района, устанавливаемая при помощи карт изолиний, $z_{пр(ср)} = 1,9$

При $z_{пр}$ от 2,0 до 3,0 м $l_{нуч\ ср}$ вычисляют по формуле:

$$l_{нуч\ ср} = l_{нуч\ ср\ 2,0} \cdot [a + b (z_{пр} - c)] = 5 \cdot [1,08 + 0,08 (2,62 - 2,5)] = 5,4,$$

где $l_{нуч\ ср\ 2,0}$ - величина морозного пучения при $z_{пр} = 2,0\text{ м}$;

$a = 1,0$; $b = 0,16$; $c = 2,0$ при $2,0 < z_{пр} < 2,5$;

$a = 1,08$; $b = 0,08$; $c = 2,5$ при $2,5 < z_{пр} < 3,0$.

Конструкцию считают морозоустойчивой, если соблюдено условие

$$l_{\text{луч}} \leq l_{\text{доп}},$$

$$5,4 \leq 6, \text{условие выполняется.}$$

7.4 Расчет второго варианта дорожной одежды

- дорога располагается во II дорожно-климатической зоне, в Красноярском крае;

- категория автомобильной дороги - IV;

- заданный срок службы дорожной одежды - $T_{\text{сл}} = 20$ лет;

- приведенная к нагрузке типа A_2 интенсивность движения на конец срока службы $N_p = 87,61$ авт/сут; приращение интенсивности $q = 0,9$;

- грунт рабочего слоя земляного полотна – суглинок легкий с расчетной влажностью $0,6 W_m$;

- материал для основания – каменные материалы и грунты, обработанные органическими или не органическими вяжущими;

- высота насыпи составляет $0,85$ м;

- схема увлажнения рабочего слоя земляного полотна - II;

- глубина залегания грунтовых вод – $1,5$ м.

- материал для основания – пески гравелистые, крупные, средние, обработанные цементом.

1. Вычисляем суммарное расчетное количество приложений за срок службы:

Для расчета по допускаемому упругому прогибу и условию сдвигоустойчивости по формуле :

$$\sum N_p = 0,7 N_p \frac{K_c}{q^{(T_{\text{сл}}-1)}} T_{\text{рдог}} k_n; \quad (5)$$

где $K_c = 8,8$.

$T_{\text{рдог}} = 130$ дней,

$K_n = 1,26$,

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

$$\sum N_p = 0,7 \cdot 87,61 \cdot \frac{8,8}{0,9^{19}} \cdot 130 \cdot 1,26 = 672194 \text{ авт.}$$

2. Предварительно назначаем конструкцию и расчетные значения расчетных параметров:

- для расчета по допускаемому упругому прогибу;
- для расчета по условию сдвигоустойчивости;
- для расчета на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Таблица 6 – исходные данные II варианта дорожной одежды

№	Материал слоя	h слоя , см	Расчет по допустимо му упруг. прогибу, E, МПа	Расчет по усл. сдвиго- устойчиво сти, E, Па	Расчет на растяжение при изгибе			
					E, МПа	R _o , МПа	α	m
1.	Асфальтобетон плотный на БНД марки 60/90	5	3200	1800	4500	9,80	5,2	5,5
2.	Асфальтобетон пористый на БНД марки 60/90	7	2000	1200	2800	8,0	5,9	4,3
3.	Пески гравелистые, крупные, средние, обработанные цементом	28	400	400	400	-	-	-
4.	Суглинок легкий $W_p = 0,6$ W_m	-	72	72	72	-	-	-

3. Расчет по допускаемому упругому прогибу ведем послойно, начиная с подстилающего грунта:

$$1) \frac{E_n}{E_g} = \frac{E^{ep}}{E^{nec}} = \frac{72}{400} = 0,18$$

$$p = 0,6 \text{ МПа}, D = 39 \text{ см},$$

$$\frac{h_g}{D} = \frac{h^{nec}}{D} = \frac{28}{39} = 0,72 \quad \frac{E_{общ}^{нec}}{E_{общ}^{нec}} = 0,42 \quad E_{общ}^{нec} = 0,42 \cdot 400 = 168 \text{ МПа};$$

$$2) \frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{общ}^{a/\delta_2}}{E^{a/\delta_3}} = \frac{168}{2000} = 0,084 \frac{h^{a/\delta_2}}{D} = \frac{7}{39} = 0,18;$$

$$\frac{E_{общ}^{a/\delta_2}}{E^{a/\delta_2}} = 0,10 \quad E_{общ}^{a/\delta_3} = 0,10 \cdot 2000 = 200 \text{ МПа};$$

$$3) \frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{общ}^{a/\delta_2}}{E^{a/\delta_1}} = \frac{200}{3200} = 0,06 \frac{h^{a/\delta_1}}{D} = \frac{5}{39} = 0,13 \frac{E_{общ}}{E^{a/\delta_1}} = 0,1 \quad E_{общ} = 0,1 \cdot 3200 = 320 \text{ МПа}.$$

Требуемый модуль упругости определяем по формуле :

$$E_{тр} = 98,65[\lg(\Sigma N_p) - 3,55] = 98,65[\lg 672194 - 3,55] = 225 \text{ МПа}.$$

4) Определяем коэффициент прочности по упругому прогибу:

$$\frac{E_{общ}}{E_{ТР}} = \frac{320}{225} = 1,42 .$$

Требуемый минимальный коэффициент прочности для расчета по допускаемому упругому прогибу 1,20.

Следовательно, выбранная конструкция удовлетворяет условию прочности по допускаемому упругому прогибу.

4. Рассчитываем конструкцию по условию сдвигоустойчивости в грунте.

Действующие в грунте активные напряжения сдвига вычисляем по формуле :

$$T = \bar{\tau}_n \cdot p \quad (6)$$

Для определения $\bar{\tau}_n$ предварительно назначенную дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчетной модели.

В качестве нижнего слоя модели принимаем грунт (суглинок легкий) со следующими характеристиками: (при $W_p = 0,6$ W_m и $\Sigma N_p = 672194$ авт.) $E_n = 72$ МПа ; $\varphi = 9^\circ$ и $c = 0,012$ МПа .

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле , где значения модулей упругости материалов, содержащих органическое вяжущее, назначаем при расчетной температуре $+20^\circ \text{C}$.

$$E_6 = \frac{1800 \cdot 5 + 1200 \cdot 7 + 400 \cdot 28}{40} = 715 \text{ МПа}.$$

По отношениям $\frac{E_6}{E_n} = \frac{715}{72} = 9,93$ и $\frac{h_6}{D} = \frac{40}{39} = 1,03$ и при $\varphi = 9^\circ$, находим удель

ное активное напряжение сдвига: $\bar{\tau}_n = 0,013$ МПа.

По формуле : $T = 0,013 \cdot 0,6 = 0,0078$ МПа.

Предельное активное напряжение сдвига T_{np} в песчаном слое определяем по формуле , где $C_N = 0,004$ МПа, $K_d = 4,0$.

$$Z_{on} = 5 + 7 + 28 = 40 \text{ см.}$$

$$\varphi_{cm} = 32^\circ ,$$

$$\gamma_{cp} = 0,002 \text{ кг/см}^2,$$

$$T_{np} = 0,004 + 0,1 \cdot 0,002 \cdot 40 \cdot \text{tg } 32^\circ = 0,0089,$$

где 0,1 - коэффициент для перевода в МПа

$$K_{np} = \frac{0,0089}{0,0078} = 1,14, \text{ что больше } K_{np}^{mp} = 1,00 .$$

5. Рассчитываем конструкцию на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Расчет выполняем в следующем порядке:

а) Приводим конструкцию к двухслойной модели, где нижний слой модели - часть конструкции, расположенная ниже пакета асфальтобетонных слоев, т.е. щебеночное основание и грунт рабочего слоя. Модуль упругости нижнего слоя модели определяем :

$$E_n = 225 \text{ МПа}$$

К верхнему слою относят все асфальтобетонные слои.

Модуль упругости верхнего слоя устанавливаем по формуле:

$$E_e = \frac{4500 \cdot 5 + 2800 \cdot 7}{12} = 3508 \text{ МПа.}$$

Модули упругости асфальтобетонных слоев назначаем :

$$\text{б) По отношениям } \frac{h_e}{D} = \frac{12}{39} = 0,31 \text{ и } \frac{E_e}{E_n} = \frac{3508}{225} = 15,6, \bar{\sigma}_r = 2,2 \text{ МПа.}$$

Расчетное растягивающее напряжение вычисляем по формуле :

$$\bar{\sigma}_r = 2,2 \cdot 0,6 \cdot 0,85 = 1,22 \text{ МПа.}$$

в) Вычисляем предельное растягивающее напряжение по формуле :

при $R_o = 8$ МПа для нижнего слоя асфальтобетонного пакета :

$$\underline{\nu}_R = 0,10 ; t = 1,71 ;$$

Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата

$$k_1 = \frac{\alpha}{\sqrt[m]{\sum N_p}} ;$$

$$m = 4,3; \alpha = 5,9 ;$$

$$\sum N_p = 672194 \text{ авт.}$$

$$k_1 = \frac{5,9}{\sqrt[4,3]{672194}} = 0,260$$

$$k_2 = 0,85 ;$$

$$R_N = 8 \cdot 0,260 \cdot 0,85 (1 - 0,1 \cdot 1,71) = 1,47.$$

$$\Gamma) \frac{R_N}{\sigma_r} = \frac{1,47}{1,22} = 1,20, \text{ что больше, чем } K_{np}^{mp} = 1,0 .$$

Вывод: выбранная конструкция удовлетворяет всем критериям прочности.

Проверка на морозоустойчивость

Конструкцию считают морозоустойчивой, если соблюдено условие

$$l_{нуч} \leq l_{доп},$$

где $l_{нуч}$ - расчетное (ожидаемое) пучение грунта земляного полотна;

$l_{доп}$ - допускаемое для данной конструкции пучение грунта.

Расчет на морозоустойчивость необходимо выполнять для характерных участков или групп характерных участков дороги, сходных по грунтово-гидрологическим условиям, имеющим одну и ту же конструкцию дорожной одежды и схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна.

При предварительной проверке на морозоустойчивость величину возможного морозного пучения следует определять по формуле:

$$l_{нуч} = l_{нуч\text{ ср}} K_{УГВ} K_{пл} K_{гр} K_{нагр} K_{вл}, \quad (7)$$

где $l_{нуч\text{ ср}}$ - величина морозного пучения при осредненных условиях, определяется в зависимости от толщины дорожной одежды (включая дополнительные слои основания), группы грунта по степени пучинистости и глубины промерзания $z_{np} = 1,5\text{м}$.

$K_{УГВ}$ - коэффициент, учитывающий влияние расчетной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод ($H_{УГВ}$), при

$$H_{УГВ}=5\text{м} , K_{УГВ}=0,43$$

$K_{пл}$ - коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя, $K_{пл}=1$;

$K_{ср}$ - коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта основания насыпи или выемки , $K_{ср}=1,3$;

$K_{нагр}$ - коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое и зависящий от глубины промерзания . $K_{нагр}=0,9$;

$K_{вл}$ - коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта , $K_{вл}=1$.

Данные натурных наблюдений отсутствуют, глубину промерзания дорожной конструкции допускается определять по формуле:

$$z_{np} = z_{np(ср)} \cdot 1,38 = 1,9 \cdot 1,38 = 2,62,$$

где $z_{np(ср)}$ - средняя глубина промерзания для данного района, устанавливаемая при помощи карт изолиний , $z_{np(ср)}=1,9$

При z_{np} от 2,0 до 3,0 м $l_{нуч ср}$ вычисляют по формуле:

$$l_{нуч ср} = l_{нуч ср 2,0} \cdot [a + b (z_{np} - c)] = 5 \cdot [1,08 + 0,08 (2,62 - 2,5)] = 5,4,$$

где $l_{нуч ср 2,0}$ - величина морозного пучения при $z_{np} = 2,0$ м;

$a = 1,0$; $b = 0,16$; $c = 2,0$ при $2,0 < z_{np} < 2,5$;

$a = 1,08$; $b = 0,08$; $c = 2,5$ при $2,5 < z_{np} < 3,0$.

Конструкцию считают морозоустойчивой, если соблюдено условие

$$l_{нуч} \leq l_{доп},$$

$5,4 \leq 6$, условие выполняется.

8 Решение вопросов водоотвода

8.1 Вертикальная планировка улицы

В дипломной работе вертикальную планировку улицы осуществляем для проезжей части методом профилей. Для этого используем продольный и поперечные профили. Проезжая часть в поперечном профиле имеет 2-х полосы движения с поперечным уклоном от оси дороги 20‰.

Шаг горизонталей принимаем равным 0,1 м.

1. Наносим точки на пикетах с известными отметками. Отметка земли на ПК 0:261,65; ПК 1:263,88; ПК 2: 265,62; ПК 3:267,02; ПК 4:268,23; ПК 5: 268,88; ПК 6: 269,62; ПК 7: 270,30.

2. На продольном профиле уклон меняет значения 6 раз, следовательно, расчет вертикальной планировки разбивается на 6 участков.

3. Вычисляем расстояние от точки с известной отметкой до ближайшей горизонтали, расстояние между горизонталями и смещение горизонталей за счет поперечного уклона проезжей части.

Вертикальная планировка показала, что сток воды обеспечивается с ПК 7 в низ к ПК 0. Участок с ПК 7 по ПК 4 имеет небольшой продольный уклон, поэтому сток воды должен обеспечиваться поперечным уклоном в лотки.

Начиная с ПК 3 по ПК 0 уклон увеличивается и по проектным горизонталям можно видеть, что вода на этом участке стекает по уклону.

На пересечениях реконструируемой улицы с другими улицами на ПК 0, ПК 2+24; ПК 3+60; ПК 5+46; ПК 6+81 сток воды направляется на пересекаемые улицы.

Расчет вертикальной планировки

1. Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1) по формуле:

$$L_n = \frac{H_n - H}{i}, \quad (7)$$

где H_n – отметка начальной точки; H – отметка ближайшей горизонтали;

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

i – проектный уклон.

Для определения местоположения проектных горизонталей после перелома проектной линии расчеты повторяют .

2. Определение величины заложения проектных горизонталей по формуле:

$$L = \frac{\Delta h}{i};$$

где L –заложение проектных горизонталей (расстояние между горизонталями);

Δh – сечение горизонталей (0,1 м); i – проектный уклон.

3. Определение смещения первой горизонтали L_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части по формуле :

$$L_1 = \frac{B_1 \cdot i_{\text{поп}}}{2i};$$

где B_1 – ширина проезжей части улицы ; $i_{\text{поп}}$ – поперечный уклон проезжей части .

ПК 0:261,65:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1)

$$L_1 = \frac{261,65 - 261,70}{0,0223} = -2,24;$$

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0,0223} = 4,48;$$

-Определение смещения первой горизонтали L_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0,0223} = 2,69.$$

Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП – 270205.65 –2016

Лист

ПК 1:263,88:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1)

$$L_1 = \frac{263,88 - 263,90}{0,0174} = -1,14.$$

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0.0174} = 5,74.$$

-Определение смещения первой горизонтали I_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0.0174} = 3.45.$$

ПК 2: 265,62:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1):

$$L_1 = \frac{265,62 - 265,70}{0,014} = -5,71.$$

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0.014} = 7,14.$$

-Определение смещения первой горизонтали I_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0.014} = 4.28.$$

ПК 3:267,02:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1):

$$L_4 = \frac{267,02 - 267,10}{0,0121} = -6,61.$$

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0,0121} = 8,26.$$

-Определение смещения первой горизонтали I_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0.0121} = 4.95.$$

ПК 4:268,23:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1):

$$L_5 = \frac{268,23 - 268,30}{0,0065} = -10,76.$$

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0,0065} = 15,38.$$

-Определение смещения первой горизонтали I_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0.0065} = 9.23.$$

ПК 5: 268,88:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1):

$$L_6 = \frac{268,88 - 268,90}{0,0074} = -2,70.$$

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0,0074} = 13,51;$$

-Определение смещения первой горизонтали I_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0.0074} = 8.11.$$

ПК 6: 269,62:

-Определяем расстояние от начальной точки с известной отметкой (точка a_0) до ближайшей горизонтали (точка a_1):

$$L_7 = \frac{269,62 - 269,70}{0,0068} = -11,76.$$

-Определение величины заложения проектных горизонталей:

$$L = \frac{0,1}{0,0068} = 14,70.$$

-Определение смещения первой горизонтали I_1 по оси лотка за счет поперечного уклона проезжей части (положение точки a_2) определяют одной проезжей части:

$$L_1 = \frac{6 \cdot 0,02}{2 \cdot 0.0068} = 8.82.$$

8.2 Бетонные лотки

В связи со стесненными условиями улицы, для отвода воды в проекте реконструкции улицы предусмотрены бетонные лотки квадратного сечения, размером 30х30 с левой и правой сторон улицы по всей длине улицы. Продольный уклон дна лотков повторяет уклон проезжей части. Минимальный уклон 6,5‰ должен обеспечивать сток воды по лоткам.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

9 Инженерные коммуникации

На реконструируемой улице под проезжей частью проходят сети водоснабжения, теплоснабжения, канализационные сети.

Надземный электрокабель проходит по столбам с ПК 0+00 по ПК 3+00 по левой стороне улицы, с ПК 3+00 до перекрестка с улицей Южной по правой стороне улицы.

10 Обустройство улицы, организация и безопасность движения

Обустройство улицы осуществляется увеличением столбов со светильником, которые будут размещаться на расстоянии 5м.

Организация и безопасность движения обеспечена дорожными знаками:

ПК 0+15

6.8.2 «Тупик». Дорога не имеющая сквозного проезда.

ПК 2+10 слева и ПК 2+40 справа

2.4 «Уступите дорогу». Водитель должен уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по пересекаемой дороге.

ПК 3+65

6.4 «Место стоянки».

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

11 Озеленение

Цель озеленения – улучшение микроклимата, санитарно-гигиенического состояния, декоративно-художественного облика, что позволяет создать наиболее благоприятные условия для проживания.

Зеленые насаждения являются обязательной принадлежностью благоустроенных сельских улиц. Они обогащают архитектурно-декоративное оформление улиц, защищают застройку от пыли, выхлопных газов, шумов, оздоравливают воздух, затеняют пешеходные дорожки и тротуары. При малом масштабе застройки выросшие деревья могут стать доминирующим элементом в архитектуре населенных пунктов сельского совета, поэтому лиственные и хвойные деревья рекомендуется посадить на основных пешеходных направлениях. На остальных улицах можно ограничиться посадкой кустарников. Зеленые разрывы в застройке подчеркивают ее ритмичность, создают впечатление простора при плотном фронтальном размещении зданий.

По улице Лесной озеленение осуществляется засевом трав вдоль проезжей части от бетонных лотков до красной линии по всей длине реконструируемого участка от ПК 0+00 до ПК 7+00. Засев трав будет основным озеленением улицы из-за стесненных условий, толь на отдельных участках будет произведена высадка кустарных деревьев и новых деревьев.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

12 Охрана труда

Перед началом работ рабочие и машинисты дорожных машин должны быть проинструктированы по технике безопасности и ознакомлены со схемой организации движения на месте работ, с применяемой условной сигнализацией, подаваемой жестами и флажками, с порядком движения дорожных машин и транспортных средств в местах разворота, въездах и съездах, местах складирования материалов и хранения инвентаря.

К работе по строительству и содержанию допускаются лица, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными для выполнения данного вида работы, прошедшие инструктаж, обучение и проверку знаний по охране труда, пожарной безопасности, оказанию первой доврачебной помощи и имеющие об этом специальное удостоверение.

Рабочие, совмещающие профессии, должны быть обучены безопасным приемам и пройти инструктаж по охране труда на всех выполняемых ими работах.

Рабочие должны знать правила внутреннего трудового распорядка предприятия и их выполнять.

Дорожные рабочие, занятые на строительстве и содержании дорог, должны знать Правила эксплуатации инструмента и приспособлений, применяемых в работе, и производить работы под руководством опытного руководителя (мастера, бригадира или другого ответственного лица).

Ручные инструменты должны быть исправными и отвечать техническим условиям на их изготовление.

Дорожные рабочие в период работы должны пользоваться средствами индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, рукавицы, защитные очки, защитная каска и др.), выдаваемыми на предприятии.

Ручной инструмент, которым может быть нанесено ранение при переноске (перевозке), должен быть в чехлах, переносных ящиках или сумках.

При осмотре участка дорожный рабочий должен идти по обочине на встречу

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

движению автомобилей, а при остановках – устанавливать перед собой преду

предительный знак (днем) или стойку с красным фонарем (ночью).

Машины, профилирующие дороги или окашивающие обочины, должны иметь спереди и сзади предупреждающий знак «Прочие опасности»; на границах этого участка необходимо выставлять знаки «ограничение скорости до 30 км/ч», «ремонтные работы» и включать фары и габаритные огни.

Материалы для ремонта следует складировать на обочине с ремонтируемой стороны дороги. При укладке материалов на обресе или косогоре необходимо устроить водоотвод, удобный подъезд и мостик через кювет.

На месте производства работ должна быть аптечка с медикаментами и средствами оказания первой помощи и бачок с питьевой водой.

Ответственность за соблюдение правил техники безопасности возлагается на руководителя дорожной организации и лиц, непосредственно руководящих дорожными работами. Лицо, назначенное администрацией ответственным производителем работ на объекте, должно пройти обучение и проверку знаний.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

13 Экономика

Сметная стоимость участка автомобильной дороги IV технической категории (2зона, Красноярский край) определена на основании методических документов в строительстве (МДС), а именно, «Методических указаний по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-1.99) и «Методике определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-35.2004) , принятой и введенной в действие с 9.03.2004 г. постановлением Госстроя России от 05.03.2004 № 15.

Сметная стоимость участка автомобильной дороги определена базисно-индексным методом: база 2001 года, индекс I квартала 2016 г. (6,59). При определении стоимости были использованы сборники территориальных единичных расценок на строительные работы ТЕР-2001:

- сборник № 1 «Земляные работы» при составлении локальной сметы на устройство земляного полотна (ТЕР 81-02-01-2001) ;

- сборник № 27 «Автомобильные дороги» при составлении локальной сметы на устройство дорожной одежды (ТЕР 81-02-27-2001) ;

Локальные сметы :

Вариант I – ПРИЛОЖЕНИЕ А

Вариант II – ПРИЛОЖЕНИЕ Б

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Сравнение вариантов

	Сметная стоимость в тыс.руб		
	Стоимость на базе цен 2001 года	Стоимость в ценах на I кв. 2016г (6,59)	С учетом НДС 1.18
Вариант № 1	5943,31	39166.41	46216.37
Вариант № 2	6026,60	39715,294	46864,05

Вывод: на устройство дорожной одежды участка автомобильной дороги IV технической категории протяженностью 0,7 км подходит локальная смета I варианта, так как затраты по сметной стоимости при сравнении с II вариантом ниже .

Заключение

В дипломном проекте рассматривалась реконструкция улицы в п. Преображенке протяженностью 700м. Произведен анализ климатических условий , рельефа местности, на основании которых произведены расчеты и построен продольный и поперечные профили .

Для реконструкции рассчитали два варианта дорожной одежды облекченного типа и выбран один оптимально подходящий из экономических расчетов.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Список используемой литературы

1 Проектирование городских улиц и дорог: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]/сост. В.Е. Жуков, С.В. Копылов; под ред. В.И. Жукова – Электрон. дан. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014-80с.

2 СП 42.133330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуал. редакция СНиП 2.07.01-89* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М, 2010.- 113с.

3 СП 42.133330.2012 Автомобильные дороги . Актуал. редакция СНиП 2.05.02-85* / Мин-во регионального развития Российской Федерации . – М., 2013.- 139с.

4 СП 42.133330.2012 Строительная климатология . Актуал. редакция СНиП 23-01-99* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013.- 109с.

5 ОДН 218.046-01 Отраслевые дорожные нормы . Проектирование нежестких дорожных одежд - М. 2001.-99 с.

6 Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений / Центральный научно- ссл. и проектный институт по градостроительству Минстроя России. М. 1994.-94с.

7 ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки , расчетные схемы нагружения и габариты приближения.

8 ГОСТ 21.1701-97 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог.- Москва, Стандартинформ. 1998.-30с.

9 Система менеджмента качества . Общие требования к построению , изложению , оформлению документов учебной и научной деятельности. СТО 4.2-07-2014/ Сибирский федеральный университет- Красноярск, 2014.-59с.

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Локальная смета , вариант I

на устройство дорожной одежды участка автомобильной дороги IV технической категории протяженностью 0,7 км
(2 зона, Красноярский край)

Сметная стоимость, тыс. руб.	5943,31
Нормативная трудоемкость, тыс. чел.- ч	10,14
Сметная заработная плата, тыс. руб.	555,12

Составлена в ценах 2001 г. (руб.)

№ п/п	Шифр и номер позиции нормати ва	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Коли честв о	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Трудоёмкость, чел.- ч	
					ПЗ	ЭМ	ПЗ	З _с	ЭМ	на единицу	всего
					З _с	в т. ч. З _м			в т. ч. З _м		
										строителей	машинистов
1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
1	27-04-003-02	Устройство верхнего слоя двухслойного основания из ЦПС Н=9 см <i>K=9/12</i>	1000 м ²	30	3036,76	2771,52	68327,1	5478,75	62359,2	25,74	772,2
	0,75				243,50	278,36			6263,1	18,93	567,9

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Продолжение ЛС, вариант I

1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
2	КСМ	Стоимость неучтенной расценкой ЦПС: 152 · 30 · 0,75	1 м ³	3420	220,68		754725,6				
3	27-04-003-02	Устройство нижнего слоя двухслойного основания из ЦПС Н = 15 см K=15/12	1000 м ²	30	3036,76	2771,52	113878,5	103932	9131,25	25,74	772,2
	1,25				243,50	278,36			10438,5	18,93	567,9
4	КСМ	Стоимость неучтенной расценкой ЦПС: 152 · 30 · 1,25	1 м ³	5700	211,35		1204695				
5	27-04-001-03	Устройство выравнивающего слоя из песка Н = 20 см	100 м ³	60	2886,84	2731,71	173210,4	8686,8	163902,6	15,72	943,2
					144,78	195,51			11730,6	13,29	797,4

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Продолжение ЛС, вариант I

1	2	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	11
6	КСМ	Стоимость неучтенной расценкой песка 20-110	1 М³	2200	261,08		574376				
7	27-06-018-02	Устройство верхнего слоя двухслойного покрытия из черного щебня Н = 5 см ,3т/м³	1000 м²	18	51628,23	4164,11	929308,14	74953,98	10769,94	45,83	824,94
					598,33	355,86			6405,48	24,19	435,42

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Продолжение ЛС, вариант I

1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
8	27-04-012-03	Устройство нижнего слоя покрытия из щебня Н=22см с пределом прочности при сжатии свыше 98,1 Мпа	1000 м ²	18	26793,32	4581,84	482279,76	82473,12	5211,9	32,03	576,54
					289,55	498,98			8981,64	33,93	610,74
9	27-04-012-03	На каждый 1 см изменения толщины слоя исключать или добавлять к ЕР 27-04-012-03 (22-15)/1=7	1000 м ²	18	1758,83	300,13	221612,58	—	-	—	—
	7				—	33,13			4174,38	2,25	40,5
		Итого прямых затрат					4522413,08	275524,65	251374,89		3889,08
									47993,7		3019,86
10		Поправка к заработной плате					194111,01	165314,79	28796,22		
11		Итого прямых затрат с поправкой к заработной плате					4716524,09	440839,44	299368,59		3889,08
									76789,92		3019,86
12	МДС 81-33.2004, прил. 4	Накладные расходы, 142 %					735033,69				
13		Сметная заработная плата рабочих, выполняющих работы, учитываемые накладными расходами, 5,1 % от накладных						37486,72			

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

		расходов					
14		Нормативная трудоёмкость рабочих, выполняющих работы, учитываемые накладными расходами, 0,0044 от накладных расходов					3234,15
15		Себестоимость СМР	5451557,78				
16	МДС 81-25.2001, прил. 3	Сметная прибыль от ЗП строителей и машинистов, 95 %	491747,89				
17		Сметная стоимость СМР	5943305,67				
18		Нормативная трудоёмкость всего по смете					10143,09
19		Заработная плата всего по смете		555116,08			

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Локальная смета, вариант II

на устройство дорожной одежды участка автомобильной дороги IV технической категории протяженностью 0,7 км (2 зона, Красноярский край)

Сметная стоимость, тыс. руб. 6026,60
 Нормативная трудоемкость, тыс. чел.- ч 10,6
 Сметная заработная плата, тыс. руб. 638,27

Составлена в ценах 2001 г. (руб.)

№ п/п	Шифр и номер позиции нормати ва	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Коли честв о	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Трудоёмкость, чел.- ч	
					ПЗ	ЭМ	ПЗ	З _с	ЭМ	на единицу	всего
					З _с	в т. ч. З _м			в т. ч. З _м		
1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
1	27-04-003-03	Устройство верхнего слоя двухслойного основания из ЦПС Н=9 см <i>К=9/12</i>	1000 м ²	30	2791,07	2397,38	62799,08	53941,05	8485,43	39,49	888,53
	0,75				377,13	278,36			6263,1		

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Продолжение ЛС, вариант II

1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
2	КСМ	Стоимость неучтенной расценкой ЦПС: 127 · 30 · 0,75	1 м ³	2858	220,68		630703,44				
3	27-04-003-02	Устройство нижнего слоя двухслойного основания из ЦПС Н = 15 см K=15/12	1000 м ²	30	3036,76	2771,52	113878,5	103932	9131,25	25,74	772,2
	1,25				243,50	278,36			10438,5	18,93	567,9
4	КСМ	Стоимость неучтенной расценкой ЦПС: 152 · 30 · 1,25	1 м ³	5700	211,35		1204695				
5	27-04-001-03	Устройство выравнивающего слоя из песка Н = 20 см	100 м ³	60	2886,84	2731,71	173210,4	8686,8	163902,6	15,72	943,2
					144,78	195,51			11730,6	13,29	797,4

Продолжение ЛС, вариант II

1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
6	КСМ	Стоимость неучтенной расценкой песка 20-110	1 м ³	2200	261,08		574376				
7	27-06-018-02	Устройство верхнего слоя двухслойного покрытия из черного щебня Н = 5 см ,3т/м ³	1000 м ²	18	51628,23	4164,11	929308,14	74953,98	10769,94	45,83	824,94
					598,33	355,86			6405,48	24,19	435,42

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Продолжение ЛС, вариант II

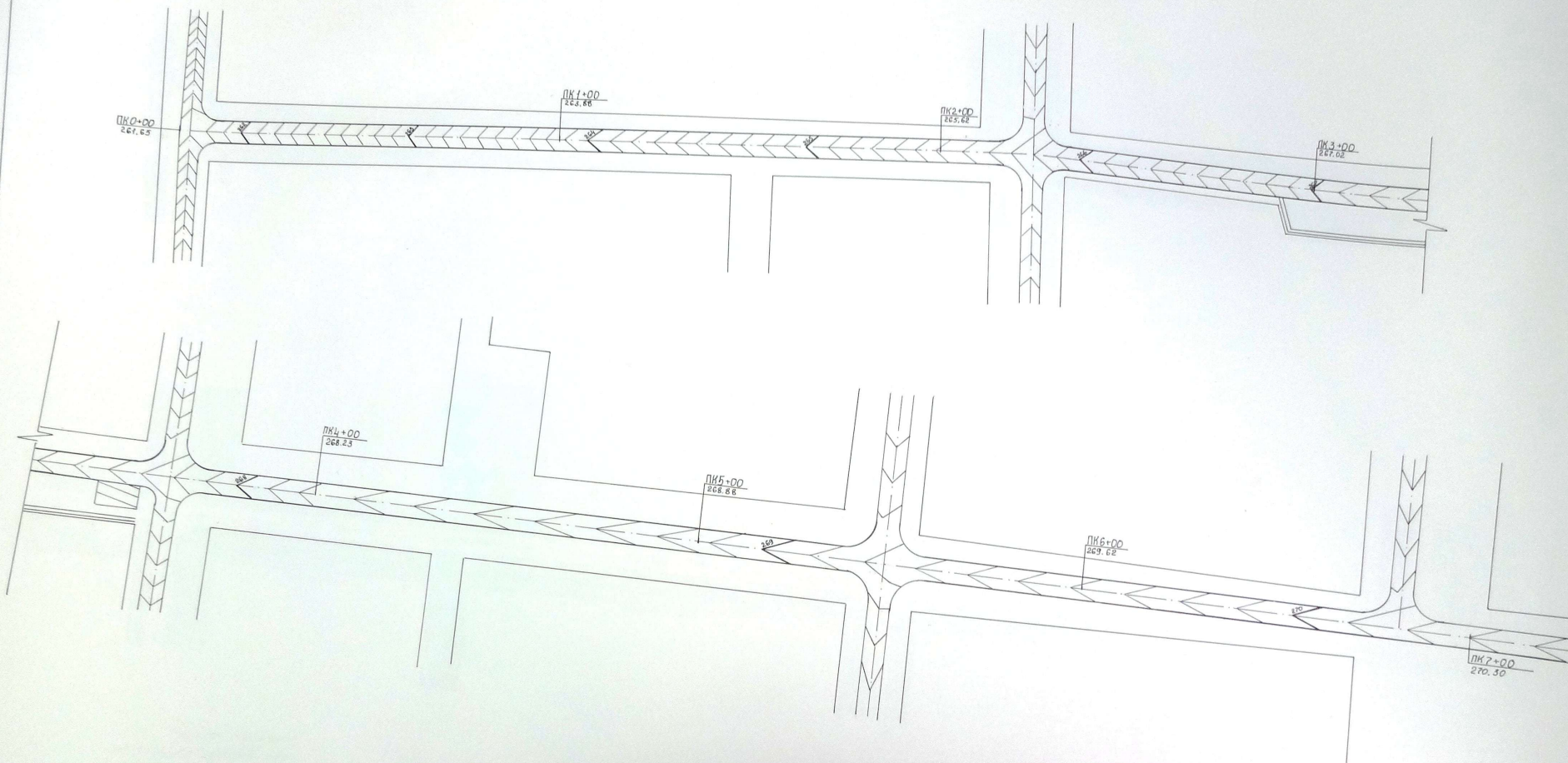
1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
8	27-04-012-03	Устройство нижнего слоя покрытия из щебня Н=22см с пределом прочности при сжатии свыше 98,1 Мпа	1000 м ²	18	26793,32	4581,84	482279,76	82473,12	5211,9	32,03	576,54
					289,55	498,98			8981,64	33,93	610,74
9	27-04-012-03	На каждый 1 см изменения толщины слоя исключать или добавлять к ЕР 27-04-012-03 (22-15)/1=7	1000 м ²	18	1758,83	300,13	221612,58	—	-	—	—
	7				—	33,13			4174,38	2,25	40,5
		Итого прямых затрат					4392862,9	323986,95	197501,12		4005,41
									47993,7		2877,89
10		Поправка к заработной плате					223188,39	194392,17	28796,22		
11		Итого прямых затрат с поправкой к заработной плате					4616051,29	518379,12	245494,7		4005,41
									76789,92		2877,89
12	МДС 81-33.2004, прил. 4	Накладные расходы, 142 %					845140,04				
13		Сметная заработная плата рабочих, выполняющих работы, учитываемые накладными расходами, 5,1 % от накладных						43102,14			

						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

		расходов					
14		Нормативная трудоёмкость рабочих, выполняющих работы, учитываемые накладными расходами, 0,0044 от накладных расходов					3718,62
15		Себестоимость СМР	5461191,33				
16	МДС 81-25.2001, прил. 3	Сметная прибыль от ЗП строителей и машинистов, 95 %	565410,59				
17		Сметная стоимость СМР	6026601,92				
18		Нормативная трудоёмкость всего по смете					10601,92
19		Заработная плата всего по смете		638271			

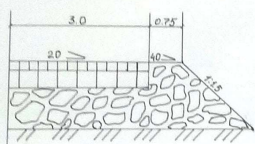
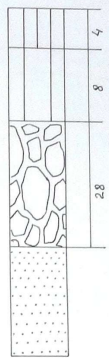
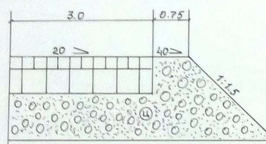
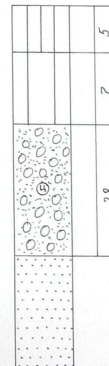
						ДП – 270205.65 –2016	Лист
Изм	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

С



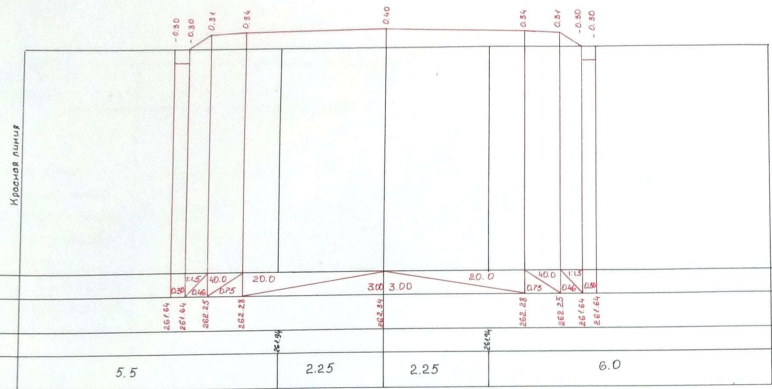
Масштаб 1:500

ДП 270205 65 - 2016			
Сибирский федеральный университет			
Инженерно-строительный институт			
Проект реконструкции			
улицы в п. Преображенка			
Ачинском районе			
Вертикальная			
планировка			
Исполн.	Провер.	Эксп.	Лист
С.В.Ковалев	А.В.Брилликов	С.В.Ковалев	8
Кафедра А.Д.и.С.			

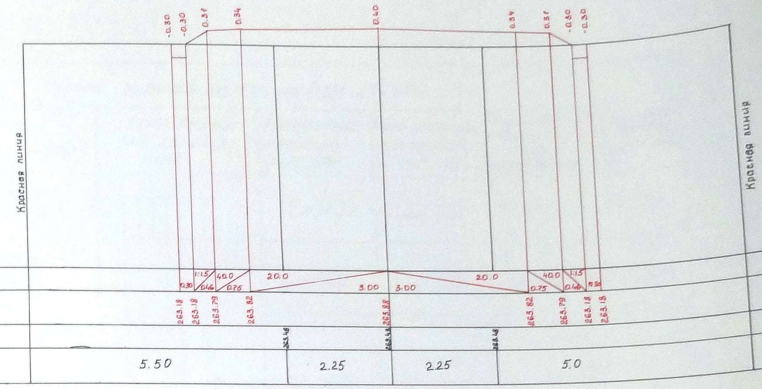
Наименование конструкции	Чертеж	Расчет дорожной одежды по ОДН 218.046 - 01					
<p>Двухслойное покрытие:</p> <ul style="list-style-type: none">- верхний слой из горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона типа Б марки III, $h = 0.04$ м;- нижний слой из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки III, $h = 0.08$ м;- слой основания из щебеночно-гравийно-песчаной смеси необработанной вяжущими, $h = 0.28$ м.	 <p>Грунт земляного полотна - суглинок легкий</p> <p>ЩПГС необработанные вяжущими по ГОСТ 25607-2009</p> <p>Пористая крупнозернистая а/б смесь марки III по ГОСТ 9128-2009</p> <p>Плотная мелкозернистая а/б смесь типа Б марки III по ГОСТ 9128-2009</p>	<p>Наименование конструктивных слоев</p> <p>Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон.</p> <p>Горячий крупнозернистый пористый асфальтобетон.</p> <p>Щебеночно-гравийно-песчаные материалы необработанные вяжущим.</p> <p>Суглинок легкий.</p>		<p>Расчетные характеристики слоев, МПа</p> <p>$E_1 = 3200$</p> <p>$E_2 = 2000$</p> <p>$E_3 = 260$</p> <p>$E_4 = 72$</p> <p>$\varphi = 32^\circ, C_n = 0.004$</p>	<p>Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа</p> <p>$E_{обш1} = 336$</p> <p>$E_{обш2} = 300$</p> <p>$E_{обш3} = 109$</p>	<p>Допускательные напряжения по сдвигу и растяжению, МПа</p> <p>$R = 147$</p> <p>$T_{дон} = 0.01$</p>	<p>Расчетные напряжения по сдвигу и растяжению, МПа</p> <p>$\sigma = 102$</p> <p>$T = 0.0089$</p>
<p>Двухслойное покрытие:</p> <ul style="list-style-type: none">- верхний слой из горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона типа Б марки III, $h = 0.05$ м;- нижний слой из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона, марки III, $h = 0.07$ м;- слой основания из песков гравелистых, крупных, средних обработанных цементном, $h = 0.28$ м.	 <p>Грунт земляного полотна - суглинок легкий</p> <p>Пески гравелистые, крупные, средние обработанные цементном по ГОСТ 25607-2009</p> <p>Пористая крупнозернистая а/б смесь марки III по ГОСТ 9128-2009</p> <p>Плотная мелкозернистая а/б смесь типа Б марки III по ГОСТ 9128-2009</p>	<p>Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон.</p> <p>Горячий крупнозернистый пористый асфальтобетон.</p> <p>Пески гравелистые крупные, средние, обработанные цементом.</p> <p>Суглинок легкий.</p>		<p>Расчетные характеристики слоев, МПа</p> <p>$E_1 = 3200$</p> <p>$E_2 = 2000$</p> <p>$E_3 = 400$</p> <p>$E_4 = 72$</p> <p>$\varphi = 32^\circ, C_n = 0.004$</p>	<p>Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа</p> <p>$E_{обш1} = 320$</p> <p>$E_{обш2} = 200$</p> <p>$E_{обш3} = 168$</p>	<p>Допускательные напряжения по сдвигу и растяжению, МПа</p> <p>$R = 147$</p> <p>$T = 0.013$</p>	<p>Расчетные напряжения по сдвигу и растяжению, МПа</p> <p>$\sigma = 122$</p> <p>$T = 0.0089$</p>

ДП 270.205.65 - 2016			
Сибирский федеральный университет			
Инженерно-строительный институт			
Проект реконструкции			
улицы В.п. Преображенка			
Ачинского района			
Конструкция			
дорожной одежды			
Специальность	У	Лист	Листов
		1	8
Кафедра АДИС			

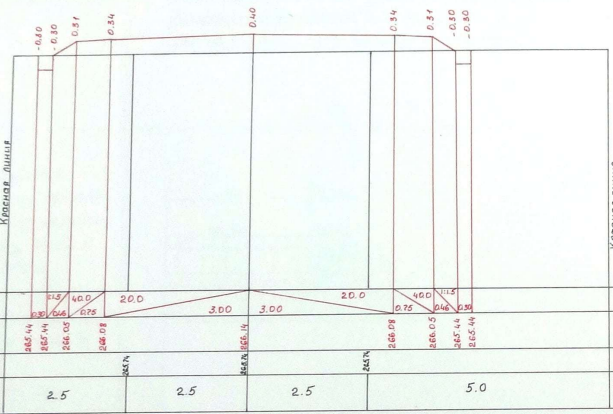
Tun 1
ПК 0+15



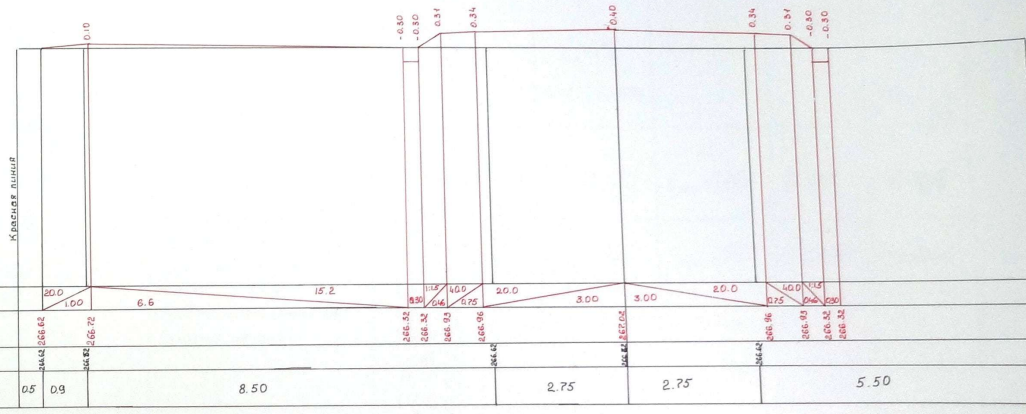
Tun 2
ПК 1+00



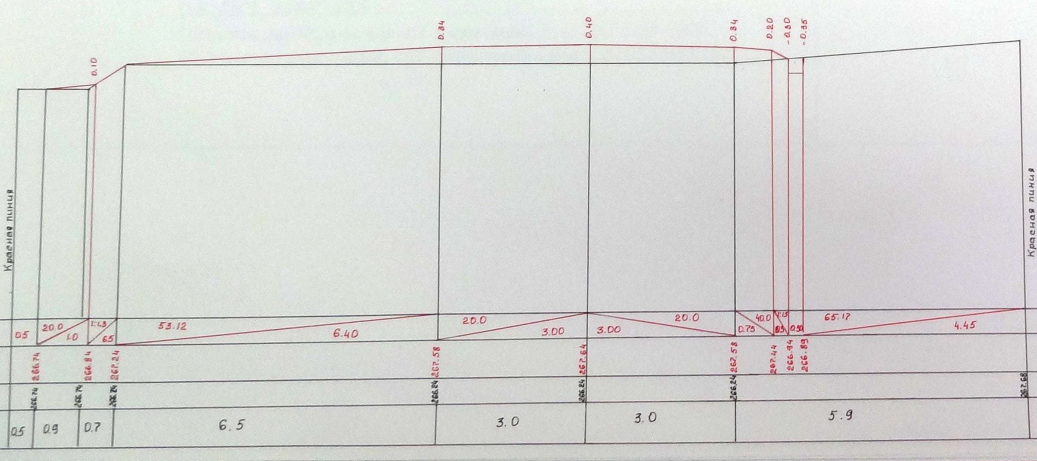
Tun 3
ПК 2+40

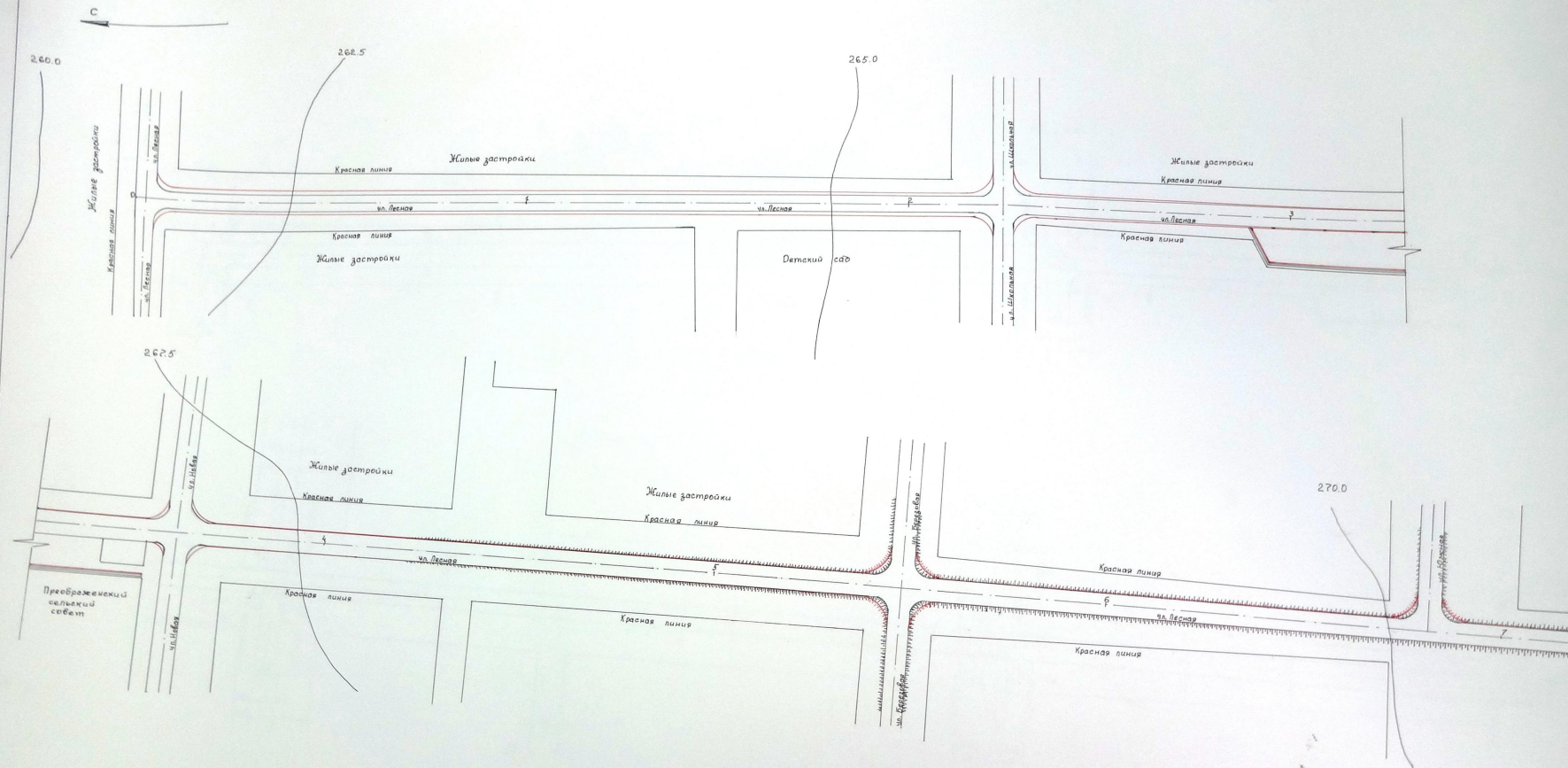


Tun 4
ПК 3+00



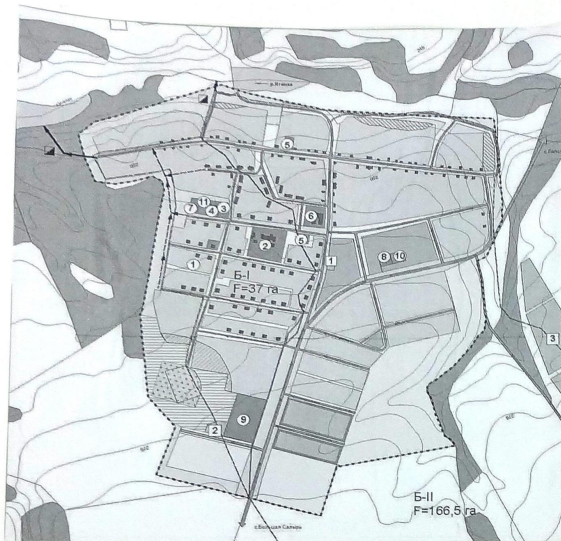
Tun 5
ПК 3+35





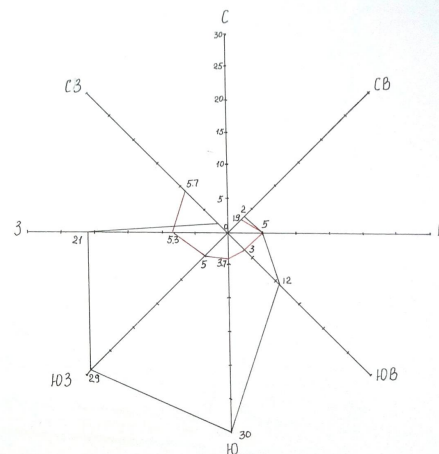
— Условные обозначения
 — Граница проезжей части
 — Ось проезжей части
 — Проектная линия проезжей части
 Масштаб 1:500

ДП 270205.65 - 2016			
Сибирский федеральный университет			
Инженерно-строительный институт			
Проект реконструкции			
улицы в п. Преображенск			
в Ачинском районе			
Генеральный план			
улицы			
Лист	4	Лист	8
Колонт.	1	Колонт.	8
Кафедра АЛД			



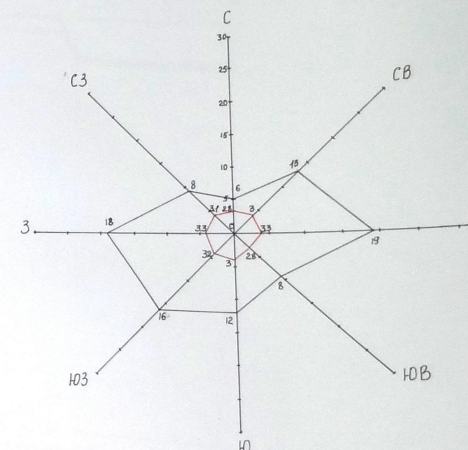
Повторяемость и скорость ветра за январь

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	0	2	5	12	30	29	21	1
Скорость, м/с	-	1.9	3	3.7	5	5.3	5.7	2.5



Повторяемость и скорости ветра за июль

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	6	13	19	8	12	16	18	8
Скорость, м/с	2.8	3	3.3	2.8	3	3.2	3.3	3.1



Дорожно-климатический график

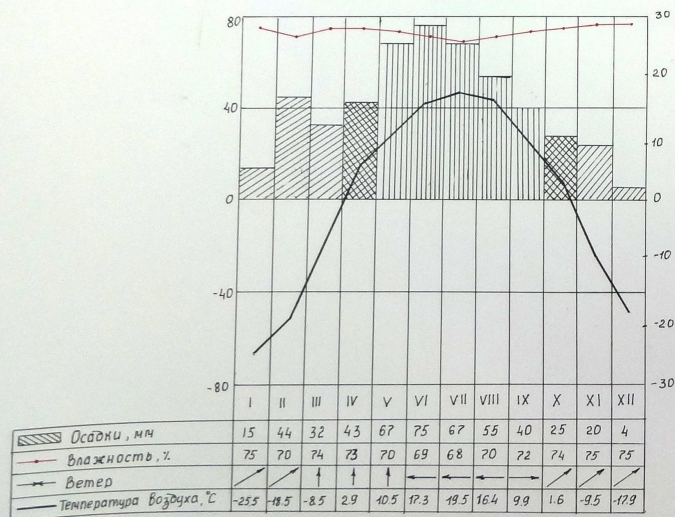
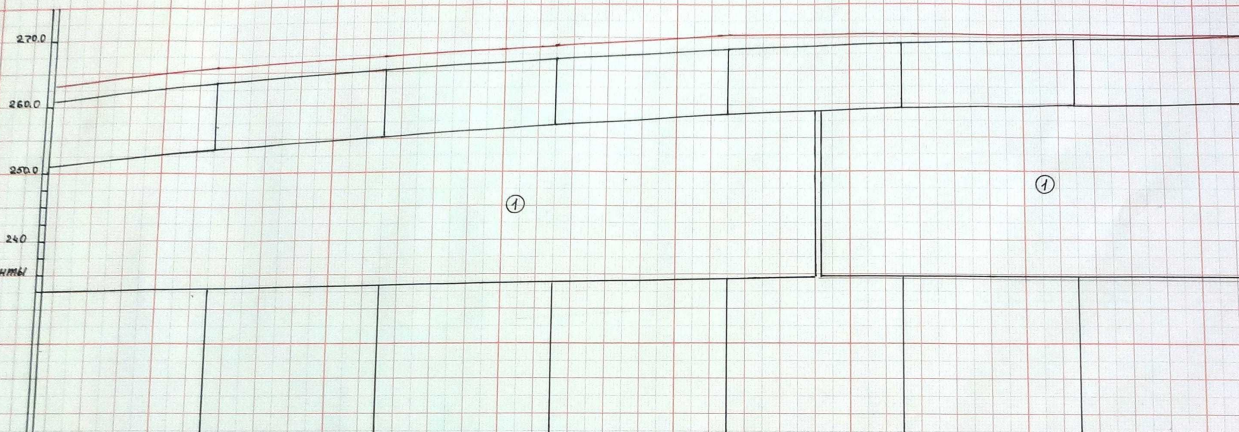


График распределения интенсивности ветра за январь

График распределения интенсивности ветра за июль

М 1:2000 по горизонтали
М 1:200 по вертикали
М 1:100 по вертикали грунты



Номер грунта	Группа грунта	Наименование грунта
1	п.21	суглинок песчаный

Тип местности по увлажнению											
Проекты отметки	Тип поперечного профиля	слева	1	2		3		4	5		
		справа	1	2		3		4	5		
Фактические отметки	Уклон, % вертикальная кривая	22.3 100 17.4 100 14.0 100 12.1 100 6.5 100 2.4 100 6.8 100									
	Отметка оси дороги, м	267.23 267.88 268.62 269.02 269.23 269.88 270.36									
Пикет элементы плана километры	Отметка рельефа, м	267.23 268.48 269.22 269.62 269.83 269.65 269.47 270.30									
	Расстояние, м	0 1 2 3 4 5 6 7									

ДП 270205.65 - 2016					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм. Кол-во	Лист	К-т	Подпись	Дата	
Разработчик	Давыденко	20.06.2016			Проектирование реконструк-
Конструктор	Гавриленко	20.06.2016			ции улицы в п. Пресображенск
Выполнитель	Гавриленко	20.06.2016			Ачинского района
Зав. кафедрой	Серватинский				Продольный профиль
ПК 0+00 - ПК 7+00					ул. Лесная
					Страница Лист Листов
					4 1 8
					Кафедра АДУГС